

KOMMUNÁLIS HULLADÉKLERAKÓ TELEPEN KELETKEZŐ DEPONIAGÁZ MINŐSÉGI PARAMÉTEREINEK VÁLTOZÁSA

MOLNÁR TAMÁS

SZTE MGK Hódmezővásárhely, Andrásy út. 15.

molnart@mgk.u-szeged.hu

ABSTRACT - People deal with the issue of the biogas originating from the decomposition of municipal wastes since it is demonstrable, that on the Earth the natural and antropogen methane and carbon dioxide emission contributes to the development of the phenomenon called greenhouse effect and the general public suddenly realised the significance of the problem caused by the potential decrease of the fossil energy sources. The researches were carried out on the refuse dump in Hódmezővásárhely, where the changes of the parameters of the biogas gained from the waste were examined in relation to the weather parameters. When measuring, we record the data of the meteorological station at the refuse dump (temperature, humidity, pressure QFE, QNH) and they are processed by computer programmes. The obtained results are analysed by mathematical methods and presented in graphs.

Kulcsszavak: deponiagáz, aneorob hulladékkezelés

Keywords: landfillgas, aneorob digestion

BEVEZETÉS

1. Tudományos előzmények

Az emberiség lélekszámának emelkedésével és a technika fejlődésével, a hulladékok mennyisége folyamatosan nő. A környezetünk védelme céljából, a hulladékok kezeléséről gondoskodni kell. Az A-S-A- Hódmezővásárhely Köztisztasági Kft végzi Hódmezővásárhely és térségének hulladék begyűjtését és depóniában történő tárolását. A hódmezővásárhelyi hulladéklerakó telep az elsők között van, ami a szigorú környezetvédelmi szabályok alapján épült. A hulladéklerakó megfelel az EU követelményrendszerének. A hulladéklerakó teljes kapacitása 3,9 millió m³ hulladék és várhatóan 50 évre biztosítja Hódmezővásárhely és térségének hulladékainak, környezetbarát elhelyezését. A települési hulladékok bomlásából keletkező biogáz problémakörével azóta foglalkoznak behatóan, mióta kimutatható, hogy földünkön a természetes és antropogén metán, szén-dioxid kibocsátás hozzájárul, az ún. üvegházhatás jelenség kialakulásához. A biogázzal kapcsolatos források az 1973-as energiaválságtól kezdve megsokasodtak, amely a közvéleményt rádöbbenette arra, hogy a fosszilis energiahordozó esetleges csökkenése vagy kiesése mekkora problémát okozhat (Barótfi 2000).

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálat célja

A vizsgálataim célja az, hogy meghatározzuk a hulladéklerakóból kinyert biogáz minőségi paramétereinek változását az időjárási paraméterek függvényében.

A vizsgálat módszere

A hulladéklerakó telepen a vizsgálatokhoz rendelkezésre áll a keletkezett gáz minőségének vizsgálatára egy számítógépes adatgyűjtő rendszer és a telepített meteorológiai állomás.

Mérési rendszerek elhelyezkedése a hulladéklerakó telepen

Az A.S.A Hódmezővásárhely Köztisztasági Kft. kommunális szilárd hulladéklerakója Hódmezővásárhely külterületén a 01957/1 hrsz-ú területen üzemel. A hulladékdepó és kiszolgáló létesítményei mintegy 20 ha területen kerülnek kialakításra, a depóniák végső magassága 30 m. A mérési rendszer elhelyezkedése a hulladéklerakó telepen található konténeres egységben található. A hulladéktestből érkező elszívó csővezetékek itt egyesülnek egy aknában lévő közösítő csőben, majd a mérési rendszeren keresztül haladva csatlakoznak a gázmotoros erőműhez, ahol a depóniagáz energetikai hasznosítása történik meg.

Gázkutak mérési pontjai

A mérési rendszer felépítésekor három mérési pontot alakítottam ki az 1. mérési pont a gázkutaknál található két mérőcsonk, az egyiken tudom mérni az alkalmazott depressziót, a másik csonkon pedig a depóniagáz minőségi összetételét és a tolózárak nyitási szögét.

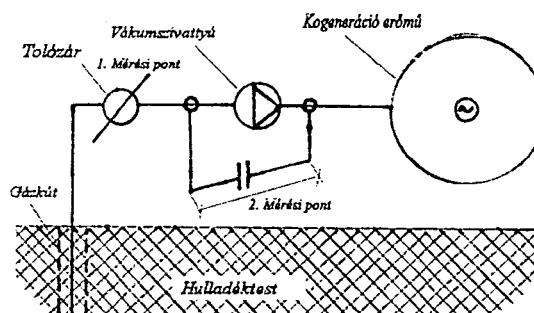
- p = depresszió [Pa]
- α_{ki} = Tolózárnyitási szög [°]

A 2. mérési pont a vákuumszivattyúnál található, a vákuumszivattyú előtt és mögött tudom mérni nyomás értékét, ebből ki tudom számítani ténylegesen termelődött depóniagáz mennyiségét. (1. ábra).

- V_k = Kinyerhető depóniagáz mennyisége [m^3/s]
- V_t = termelődött depóniagáz mennyisége [m^3/s]
- A = Csőkeresztmetszet [m^2]
- $V_t > V_k$

$$\Delta p = \frac{\rho}{2} \cdot v_k^2 \Rightarrow v_k = \sqrt{\frac{2\Delta p}{\rho}}$$

$$V_k = A \cdot v_k$$



1. ábra Mérési rendszerek elhelyezkedése a hulladéklerakó telepen

Depóniagáz minőségi paraméterei:

- CH_4 Metán [%]
- CO_2 Szén-dioxid [%]
- O_2 Oxigén [%]

A 3. mérési pont a hulladéklerakó telepen található meteorológia állomás által mért időjárási paraméterek

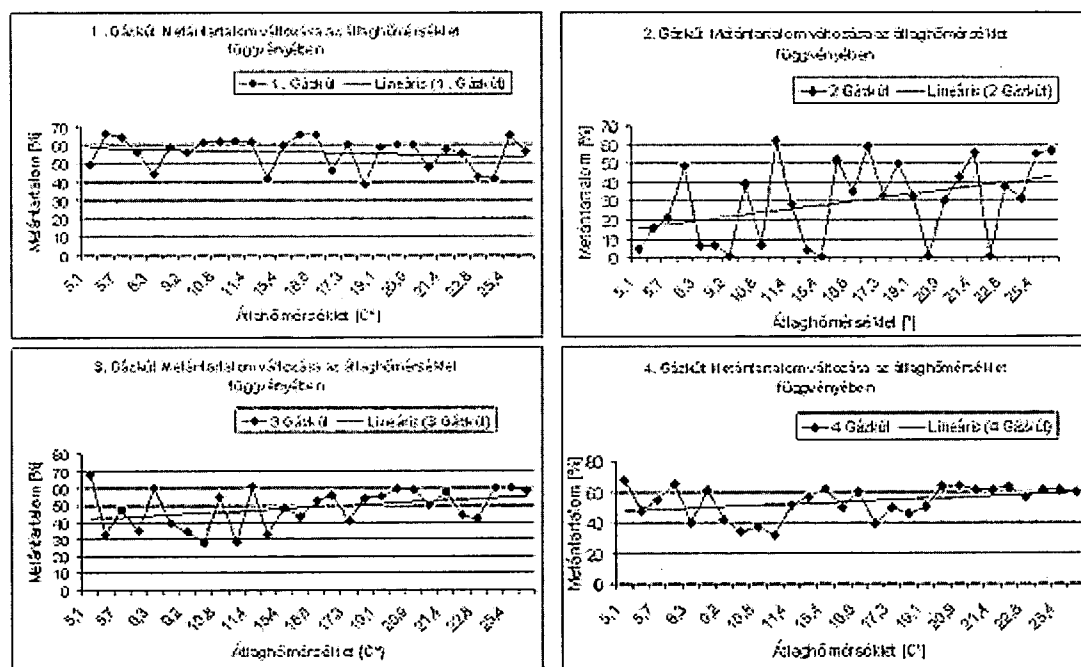
Meteorológia állomás által mért adatok

- T_{ki} = T külső hőmérséklet [$^{\circ}C$], φ = levegő páratartalom [%]
- v_{sz} = Szélsebesség [m/s], h = csapadék intenzitás [mm/h]
- helyi légköri nyomás(QFE), tengerszintre átszámított légnyomás(QNH).

EREDMÉNYEK

A hulladéklerakóból kinyert biogáz minőségi paramétereinek változása az átlag hőmérséklet függvényében

A vizsgálatokat 4 db gázkútnál végeztem el, ahol a meteorológiai állomás által szolgáltatott napi hőmérsékleti értékeket és a depóniagáz minőségi paramétereit rendelttem össze, és ezeket grafikusan ábrázoltam. Az eredményeket a 2. ábra diagramsorozatának segítségével foglaltam össze. A gázkutaknál termelődött depóniagáz minőségi paraméterei a $\text{CH}_4 = 40\text{-}70\%$ tartományban változnak. Az adatok grafikus ábrázolása azt mutatja, hogy az általam mért átlaghőmérsékleti értékek mellett a depóniagáz metántartalmának értéke erős ingadozást mutat. Ennek fő oka az lehet, hogy a depóniagáz termelődését nem csak az átlaghőmérséklet, hanem az adott gázkútra jellemző szerves anyag tartalom is nagymértékben befolyásolja. Jelentős hatása van a vizsgált időpontokban a csapadék mennyiségének is. A diagramokat tekintve megállapítható, hogy az 1. és a 2. gázkút esetében tapasztalható jelentősebb mennyiségi és minőségi ingadozás. Ennek okaként gázkutaknál lévő szerves anyag nem szerencsés összetétele és műszaki meghibásodások (eltömődés, kondenzvíz) jelölhetők meg. A 3. és a 4. gázkútnál a depóniagáz minőségi paraméterei egy bizonyos szórás határon belül vannak, ami a kút és a technológia további elemeinek biztonságos üzemeltetését garantálja.



2. ábra: 1-4 Gázkút metántartalom változása az átlaghőmérséklet függvényében

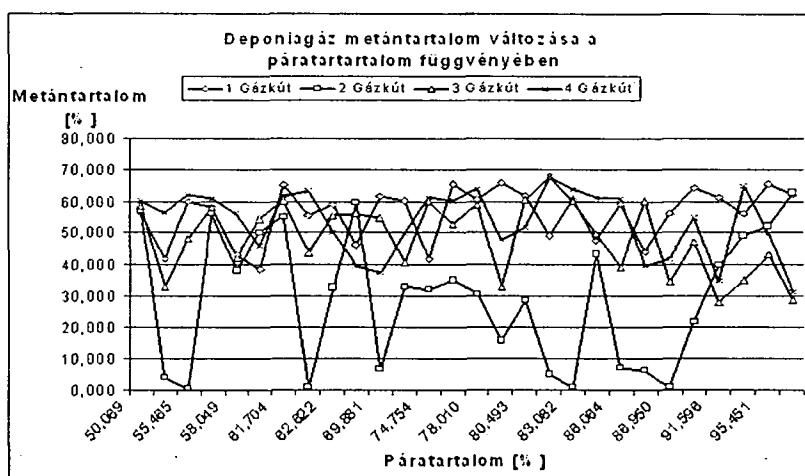
A vizsgálataim és méréseim azt mutatták, hogy a hulladéklerakóban keletkező depóniagáz minősége és a külső átlaghőmérséklet közti összefüggések nem számottevőek.

Ennek fő oka az, hogy a hulladéktest vastagsága, annak hőszigetelő hatása miatt a külső léghőmérséklet nem közvetlenül befolyásolja a depóniagáz minőségi paramétereinek változását. Vannak viszont olyan időjárási állapotok (külső hőmérséklet és csapadék mennyiség) amelyek pozitívan hatnak a depóniagáz termelődésére. Ilyen, például ha alacsony külső hőmérséklet mellett megfelelő mennyiségű csapadék hullik. Ezek

együttesen nagymértékben elősegíthetik a depóniaágaz termelődését és minőségének javítását.

A hulladéklerakóból kinyert biogáz minőségi paramétereinek változása a relatív páratartalom függvényében

A vizsgálataimat 2007. 01. 31. – 2007. 10. 10 között 4 db gázkútnál végeztem el, ahol a meteorológiai állomás által szolgáltatott páratartalmi értékek és a depóniaágaz minőségi paramétereit rendelem össze, és ezeket grafikusan ábrázolom. Az adatokat páratartalom szerint sorrendbe helyeztem, majd az ehhez kapcsolódó depóniaágaz metántartalmi értékeket egymáshoz rendeltem és grafikusan ábrázoltam. A grafikus ábrázolás során 3. ábra lehet látni mind a 4 db gázkútban keletkezett depóniaágaz metántartalmának változását a páratartalom függvényében.



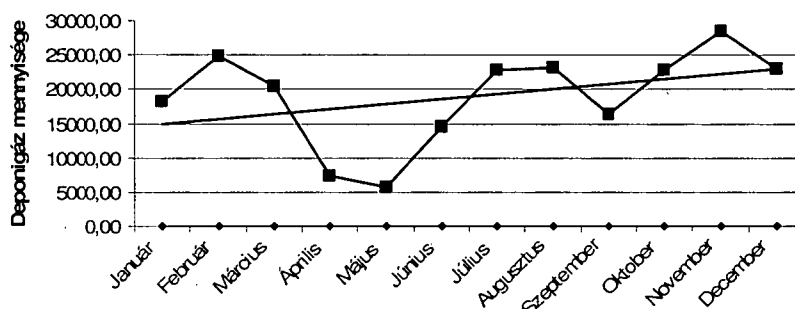
3 ábra Depóniaágaz metántartalom változása a páratartalom függvényében

Hulladéklerakó telepen keletkezett depóniaágaz mennyisége a vizsgált időpontban

A hulladéklerakó telepen keletkezett depóniaágazt egy kogenerációs erőműben hasznosítják. Egy évre vonatkoztatott, az erőműben felhasznált depóniaágaz mennyiségét, a termelt villamos áramot az 1. táblázatban mutatom be. Ez időszak alatt keletkezett depóniaágaz mennyiségének időbeli változását a 4. ábrán mutatom be. A vizsgált időszakban felhasznált depóniaágaz mennyisége összesen $227441,12 \text{ m}^3$, a kogenerációs erőművel megtermelt és értékesített villamos energia $377,96 \text{ MWh}$, éves energetikai hatásfok $35,18 \%$, felhasznált tüzelőanyag $3866,499 \text{ GJ}$, a gázmotorok, üzemórászám $5840,17 \text{ h}$, a csúcskihasználási órászáma $3350,49 \text{ h}$.

1. táblázat Hulladéklerakó telepen keletkezett depóniagáz mennyisége a vizsgált időpontban

Hónap	Felhasznált Tüzelőanyag [MJ]	Értékesített Vill. Energia MWh	Üzemórászám (h)	Depónia gáz [Nm ³]	Átlag fogyasztás [m ³ / h]
Január	308557,00	30,16	442,25	18150,41	41,04
Február	420995,00	41,15	508,25	24764,41	48,72
Március	347083,00	33,93	425,75	20416,65	47,95
Április	123926,00	12,11	199,04	7289,76	36,62
Május	95497,00	9,34	153,00	5617,47	36,72
Június	246676,00	24,11	395,36	14510,35	36,70
Július	387113,00	37,84	619,18	22771,35	36,78
Augusztus	393978,00	38,51	630,17	23175,18	36,78
Szeptember	278931,00	27,27	446,15	16407,71	36,78
Október	388382,00	37,97	621,23	22846,00	36,78
November	484933,00	47,40	775,70	28525,47	36,77
December	390428,00	38,17	624,09	22966,35	36,80
Össz.	3866499,00	377,96	5840,17	227441,12	



4. ábra Depóniagáz termelődése a hulladéklerakó telepen

KÖVETKEZTETÉSEK

A biogázzal kapcsolatos irodalmak elsősorban technológiailag tervezett és kézben tartott folyamatok esetén ismert. A hulladéklerakókban keletkező gáz mennyiségi és minőségi paramétereinek alapos vizsgálata fontos és a gyakorlat számára is hasznosítható új eredményeket adhat. A vizsgálatokat 4 db gázkútnál végeztem el, ahol a meteorológiai állomás által szolgáltatott napi hőmérsékleti értékeket és a depóniagáz minőségi paramétereit rendeltem össze, és ezeket grafikusán ábrázoltuk, ezekből jól látható, hogy a keletkezett depóniagáz minőségi eltérései számottevőek. Ezek az eltérések a hulladéklerakó telepeken az energetikai hasznosítást nagymértékben befolyásolhatják

IRODALOM

1. Barótfi I.: Környezettechnika kézikönyv. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2000
2. Nickolas J. Themelis_, Priscilla A.: Methane generation in landfills, Ulloa Earth Engineering Center and Department of Earth and Environmental Engineering, Columbia University, New York, NY 10027, USA Received 1 July 2005; accepted 15 April 2006 Available online 2 August 2006
3. Tabasaran O. Gas production from landfill. In: Bridgewater AV, Lidgren K, editors. Household waste management in Europe, economics and techniques. New York: Van Nostrand Reinhold Co.; 1981. p. 159–75.
4. Production of biogas from municipal solid waste with domestic sewage D. Elango a, M. Pulikesi b, P. Baskaralingam b, V. Ramamurthi b, S. Sivanesan b,* a Department of Civil Engineering, Hindustan College of Engineering, 2006